

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 03 DEC 1999  
WIPO PCT

**Bescheinigung**

ep 99 / 788L  
EU

Die E-Plus Mobilfunk GmbH in Düsseldorf/Deutschland hat eine Patentanmeldung  
unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Routen von Nachrichten in mindestens einem Telekommunikations-  
netz nach GSM-Standard"

am 21. Dezember 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-  
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
H 04 Q 7/38 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 8. September 1999  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Agurk

Aktenzeichen: 198 59 081.4

6183/32 Ca.

17. Dezember 1998

E-Plus Mobilfunk GmbH  
E-Plus-Platz 1  
D-40468 Düsseldorf

---

**Verfahren zum Routen von Nachrichten in mindestens einem  
Telekommunikationsnetz nach GSM-Standard**

---

**Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Routen von Nachrichten in mindestens einem Telekommunikationsnetz nach GSM-Standard mit einem oder mehreren Netzelementen mit teilnehmerspezifischen Daten. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, ein besonderes Wirknetzelement, Network Address Register (NAR), vorzusehen, das unter Vermeidung von Blockbildung individuell (d.h. pro Teilnehmer) ein bestimmtes Netzelement oder mehrere bestimmte Netzelemente ermittelt und die jeweiligen Nachrichten dahin flexibel weiterleitet, oder ein oder mehrere Netzelementadressen ermittelt und diese als Routing-Information an das abfragende System (i.d.R. ein Netzelement) zurückgibt, damit das abfragende System selbst die Nachricht weiterleitet. Durch das NAR erfolgt eine Entkopplung, zum Beispiel der HLR-Planung von Rufnummernzuweisung und SIM-Karten-Produktion sowie eine Entkopplung der Systemdatenerstellung, z.B. in der MSC/VLR, von der MSISDN-/IMSI-Verteilung und damit eine Erhöhung der Netzqualität durch Wegfall der virtuellen Teilnehmereinträge.

---

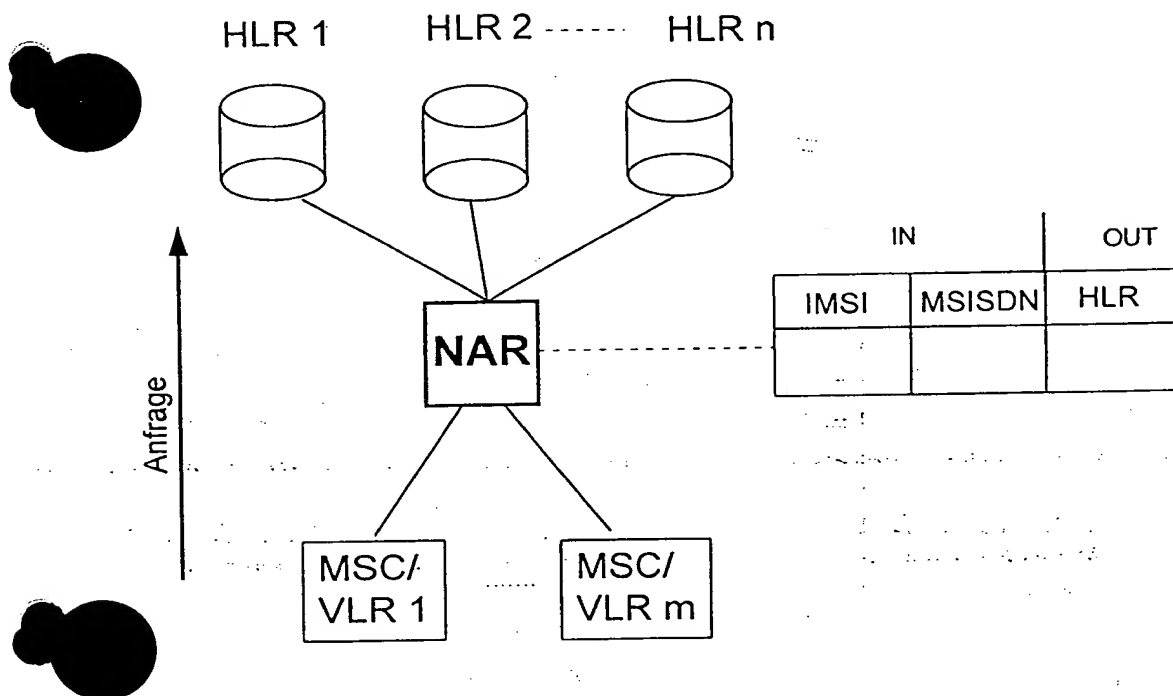
## Patentansprüche

---

1. Verfahren zum Routen von Nachrichten in mindestens einem Telekommunikationsnetz nach GSM-Standard mit einem oder mehreren Netzelementen mit teilnehmerspezifischen Daten, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Telekommunikationsnetz wenigstens ein als Wirknetzelement ausgebildetes Network Address Register (NAR) mit Routingdaten angeordnet wird, das unter Vermeidung von Blockbildung individuell ein bestimmtes Netzelement oder mehrere bestimmte Netzelemente (z.B. HLR, AUC, EIR, VMSC, SCP) anhand eines teilnehmerspezifischen Merkmals (z.B. MSISDN, IMSI, IMEI) ermittelt und die jeweilige Nachricht dahin weiterleitet, oder eine oder mehrere Netzelement-Adressen ermittelt und diese als Routing-Information(en) an das abfragende System zurückgibt und durch das abfragende System diese Nachricht an das betreffende Netzelement weitergegeben wird.

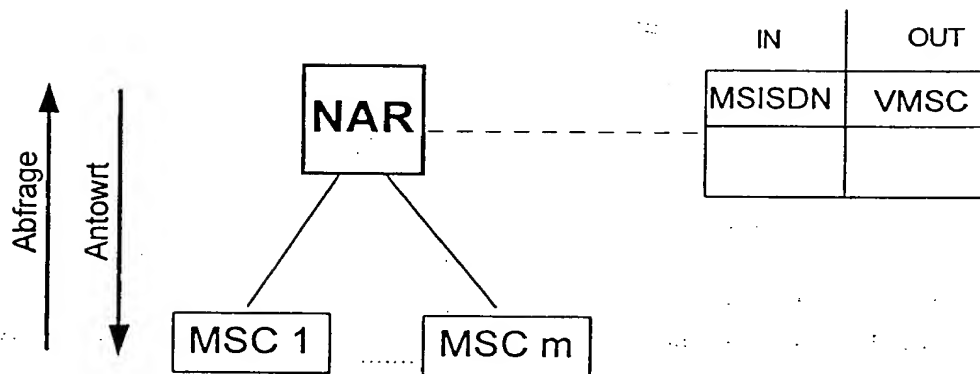
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensweise:

MSC/VLR -> NAR -> HLR

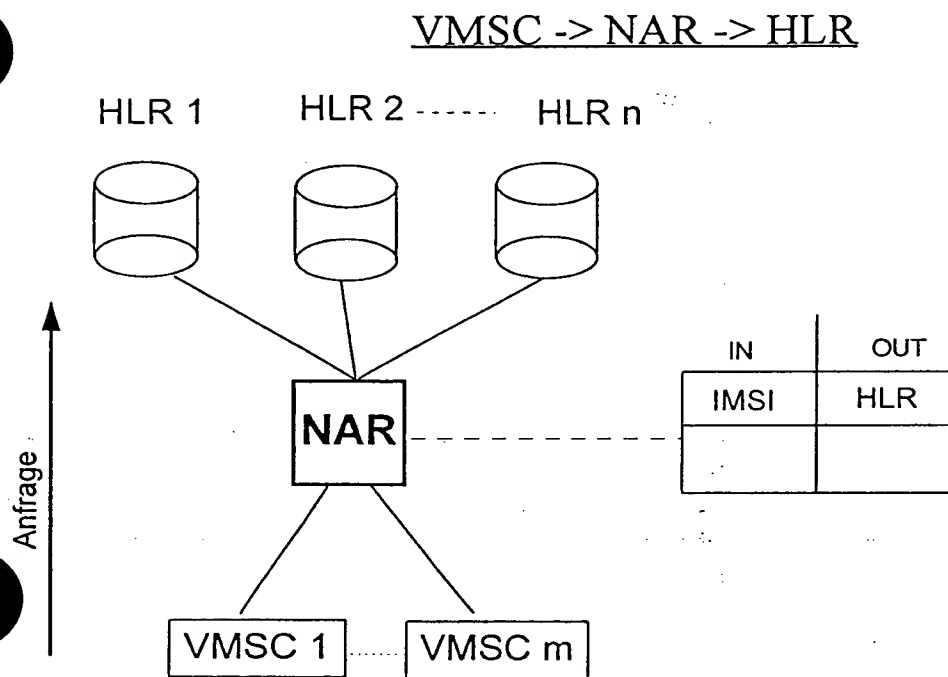


3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensweise:

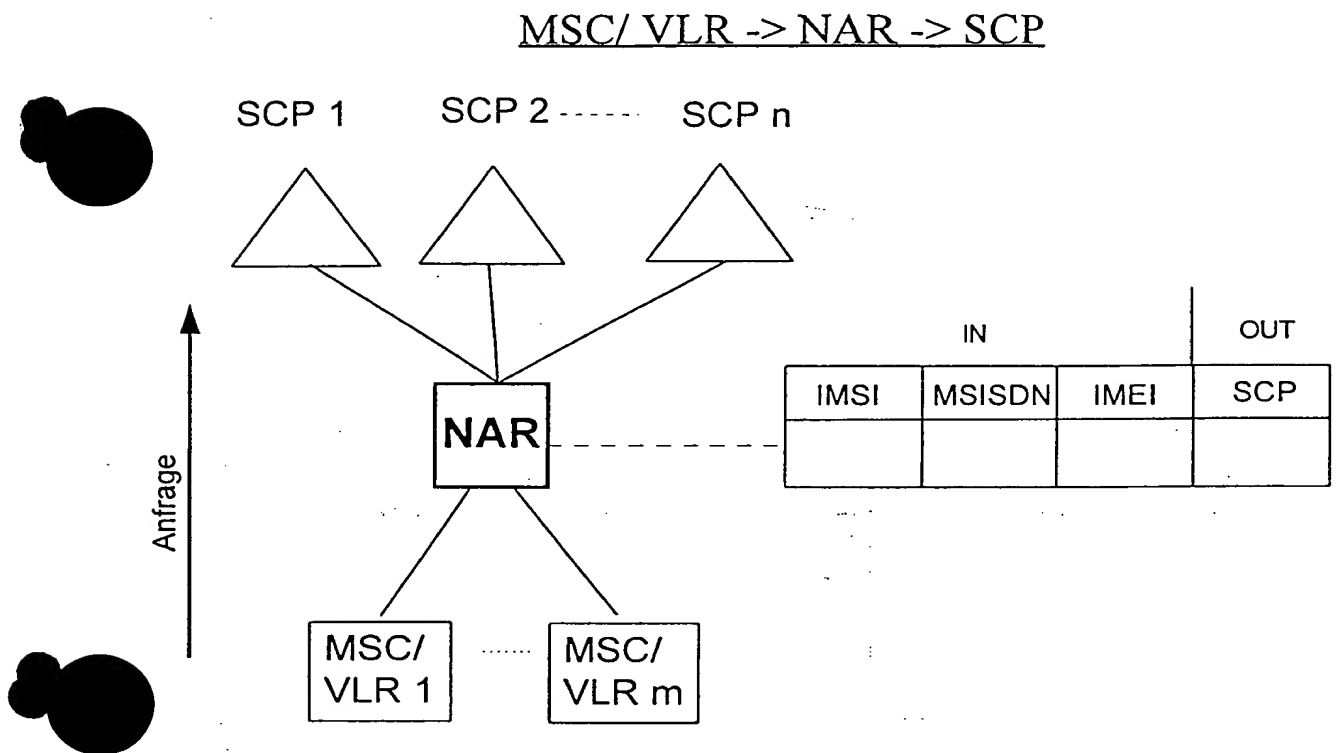
### VMSC-Routing



4. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder einem der darauffolgenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensweise:

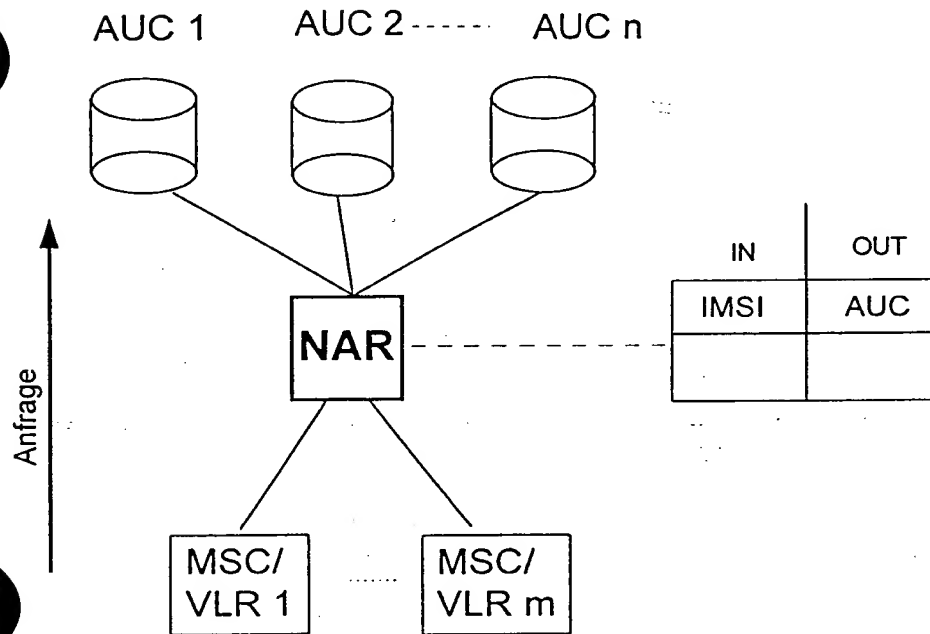


5. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder einem der darauffolgenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensweise:



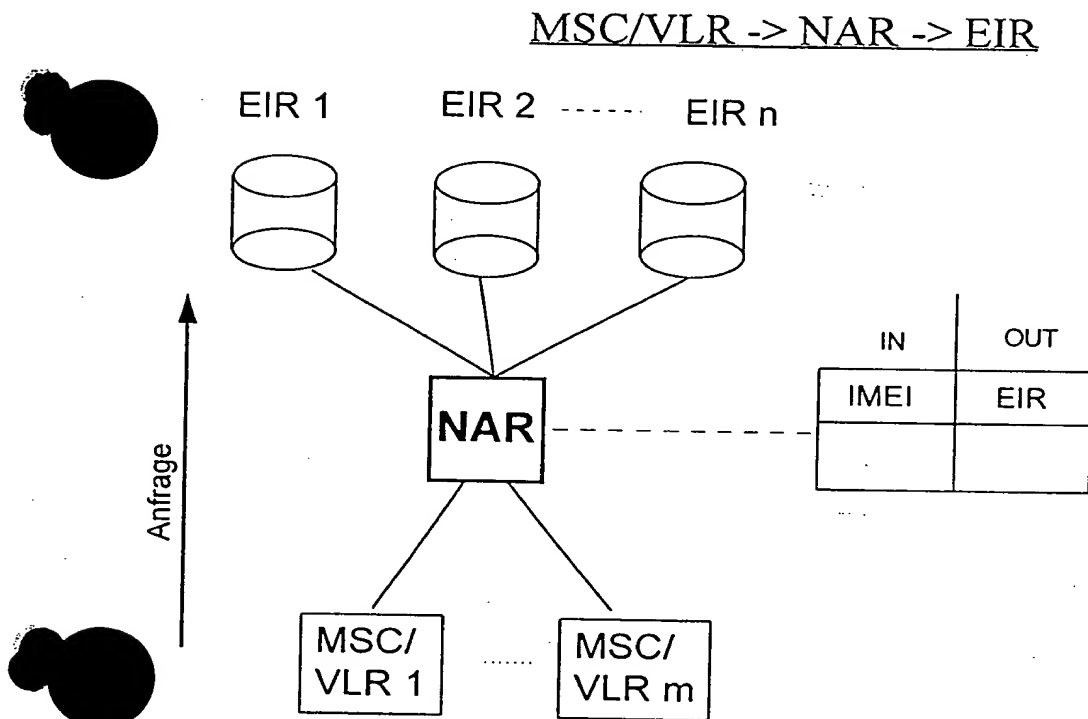
6. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder einem der darauffolgenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensweise:

MSC/VLR -> NAR -> AUC

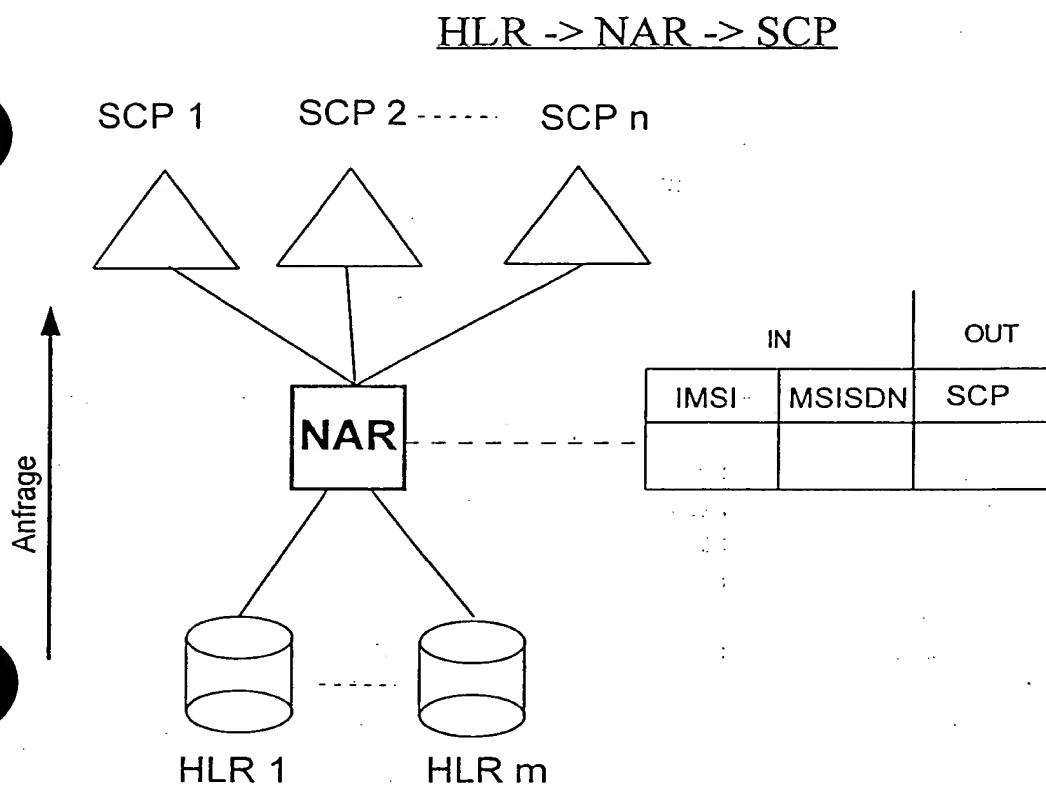




7. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder einem der darauffolgenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensweise:

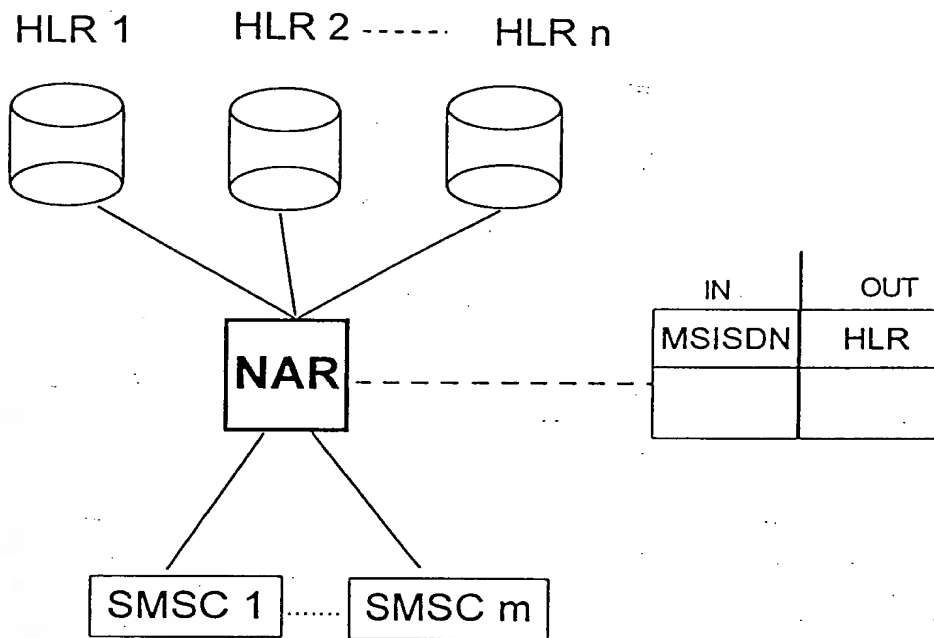


8. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder einem der darauffolgenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensweise:



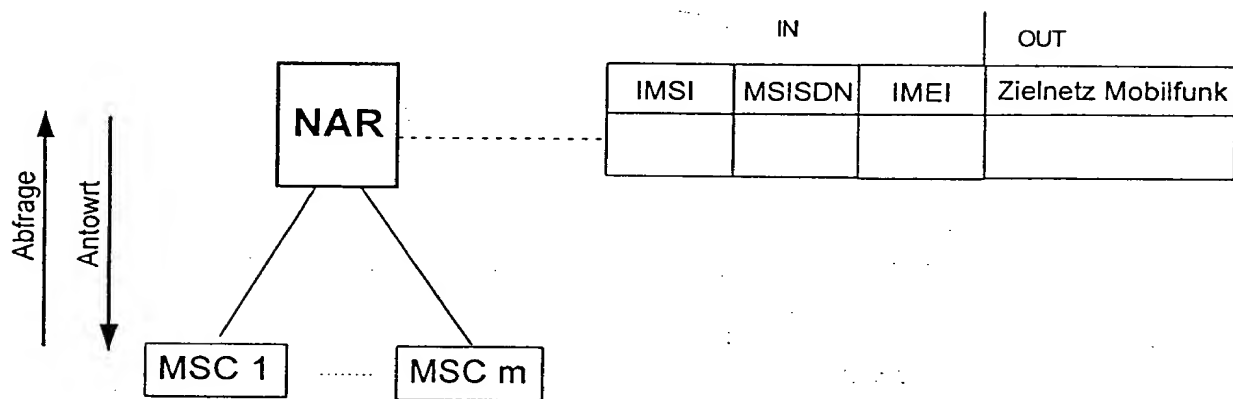
9. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder einem der darauffolgenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensweise:

SMSC -> NAR -> HLR



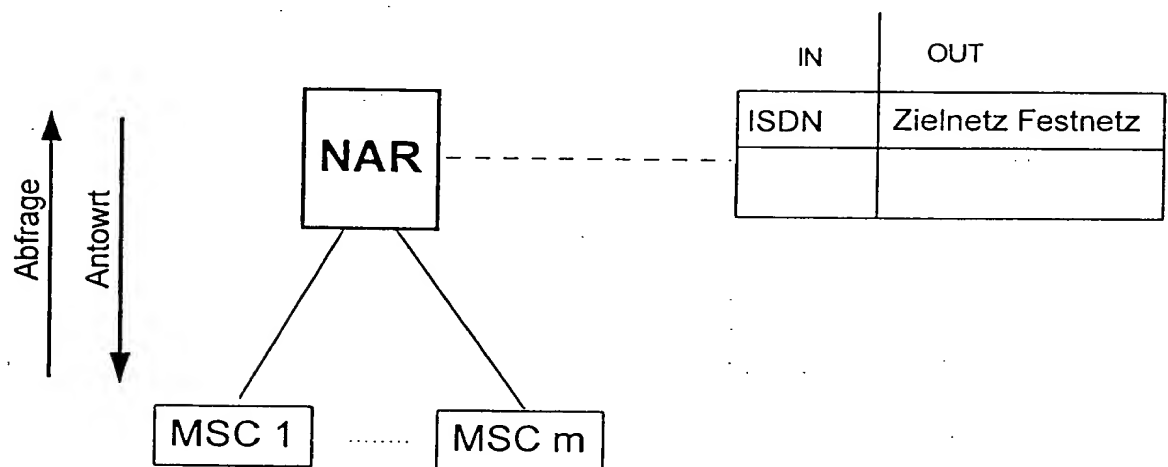
10. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder einem der darauffolgenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensweise:

Mobile Number Portability (MNP)



11. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder einem der darauffolgenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensweise:

### Local Number Portability (LNP)



12. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder einem der darauffolgenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensweise:

IN				OUT (Adressen der untenstehenden Netzelemente)				
MSISDN	IMSI	IMEI	ISDN	HLR	AUC	EIR	VMSC	SCP

OUT (Routingkennung für Netz)

Festnetz	Mobilnetz

---

**Verfahren zum Routen von Nachrichten in mindestens einem  
Telekommunikationsnetz nach GSM-Standard**

---

**Beschreibung**

**Gattung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Routen von Nachrichten in mindestens einem Telekommunikationsnetz nach GSM-Standard mit einem oder mehreren Netzelementen mit teilnehmerspezifischen Daten.

**Stand der Technik**

In GSM-Mobilfunknetzen werden die Teilnehmerdaten für den Mobilfunkteilnehmer in einer zentralen Datenbank gehalten, dem Home Location Register (HLR). Bei steigender Teilnehmerzahl und dem damit steigenden Rufnummernbedarf werden die Zusammenhänge zwischen HLR-, SIM-Karten- und VMSC-Planung durch die notwendige Blockbildung von Rufnummern und deren Aufteilung auf die HLRs und VMSC's erheblich komplexer. Das durch die Wunschrufnummer erschwerte Planungsprinzip, unter Berücksichtigung der Blockbildung für MSISDN und IMSI, stößt bei steigender Komplexität an seine

Leistungsgrenzen. Aufgrund von systemtechnisch bedingten Kapazitätsgrenzen eines HLRs gibt es in Mobilfunknetzen mit hoher Teilnehmerzahl in der Regel mehr als ein HLR, um die Daten aller Teilnehmer aufzunehmen. Die Festlegung, in welchem HLR der jeweilige Teilnehmerdatensatz hinterlegt wird, wird anhand der Rufnummern der Mobilfunkteilnehmer (MSISDN-Mobile Station ISDN Number) oder deren IMSI bestimmt (die Festlegung muß einmalig zu Netzstart getroffen werden).

Neben den HLRs gibt es noch andere Netzelemente, die teilnehmerspezifische Daten enthalten, wie z. B. die Service Control Points (SCP) mit integrierter Service Data Function (SDF) im Intelligent Network (IN) oder die Voice Mail Service Centre (VMSC's) als zentrale Anrufbeantworter im Vermittlungsnetz.

Da in den HLRs alle GSM-Teilnehmerdaten gespeichert werden und ein Teilnehmer über seine MSISDN (z. B. beim MTC) oder über seine IMSI (z. B. beim Location Update) identifiziert wird, muß z.B. das MSC/VLR das HLR des Teilnehmers anhand der MSISDN bzw. IMSI ermitteln können. Aufgrund von Kapazitäts- und Administrationsgrenzen können nicht alle individuellen Rufnummern und IMSIs in der MSC-Routingtabelle hinterlegt werden. Es werden daher - wie erwähnt - Blöcke definiert, die jeweils einem bestimmten HLR zugeordnet sind und für die das Routing entsprechend in der MSC eingerichtet ist. Da auf den SIM-Karten die individuelle IMSI des jeweiligen Teilnehmers einprogrammiert ist, muß die Kombination SIM-Karte/Rufnummer bei der Teilnehmeraktivierung zusammenpassen und demselben HLR



zugeordnet sein. Ist dies nicht der Fall, entstehen sogenannte virtuelle Teilnehmereinträge im HLR, für die nur begrenzt Kapazität zur Verfügung steht.

Eine Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklung der Teilnehmerverteilung auf HLR's, aufgeteilt in reale und virtuelle Teilnehmer, wird mit wachsender Zahl der Teilnehmer und/oder HLR immer schwieriger. Verschärft kann die Situation dadurch werden, daß z. B. eine weitere Netzkennzahl eingeführt wird.

Durch das Wunschrufnummernangebot kommt erschwerend hinzu, daß bereits der gesamte zur Aktivierung verfügbare Rufnummernraum in den MSCs eingerichtet und auf die bestehenden HLR aufgeteilt ist. Hierauf sind die HLR-Splits zurückzuführen: Bei Inbetriebnahme eines neuen HLRs müssen auch diesem Rufnummern- und IMSI-Bereiche zugeteilt werden, damit in diesem neuen HLR Teilnehmer aktiviert werden können.

Die oben beschriebenen Zuordnungen prägen den HLR-Rollout genauso wie die Rufnummern-Zuteilung und die Voice Mail Service Centre (VMSC)-Numerierungsplanung. Hieraus erwächst nicht nur ein immenser Planungsaufwand, sondern auch eine hohe Fehleranfälligkeit. Außerdem resultiert daraus zusätzlich noch eine Vergeudung von HLR-Kapazität.

Ähnliche Überlegungen wie sie im Zusammenhang mit dem HLR angestellt wurden, können sich auch für andere Netzelemente mit teilnehmerspezifischen Daten ergeben. So wie im HLR die Teilnehmerdaten für GSM-Dienste

gespeichert sind, werden im Service-Control-Point (SCP) beispielsweise die Teilnehmerdaten für die Intelligent Network-Dienste eines Teilnehmers abgelegt.

### Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemäß vorausgesetzten Art dahingehend weiterzuentwickeln, daß bei wenigstens einem Telekommunikationsnetz nach GSM-Standard eine Entkopplung der HLR-Planung von Rufnummernzuteilungen und SIM-Karten-Abrufen ebenso erfolgt wie eine Entkopplung der Systemdatenerstellung von der MSISDN-/IMSI-Verteilung bei Erhöhung der Netzqualität durch Wegfall der virtuellen Teilnehmereinträge.

Des weiteren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, diese Verfahrensweise auf alle teilnehmerspezifischen Daten Bezug nehmenden Elemente wie z.B. HLR, AUC, EIR, VMSC, SMSC und SCP individuell und flexibel auszudehnen.

## Lösung

Die Aufgabe wird durch die in **Patentanspruch 1** wiedergegebenen Merkmale gelöst.

## Weitere erfinderische Ausgestaltungen

Weitere erfinderische Ausgestaltungen sind in den **Patentansprüchen 2 bis 12** wiedergegeben.

## Einige Vorteile

### Zusammenfassung

Als neues Netzelement hat das als Routingrechner ausgebildete Network Address Register in einem Telekommunikationsnetz, beispielsweise in einem Mobilfunknetz, primär die Aufgabe, eine individuelle Zuordnung von Telekommunikationsteilnehmern, beispielsweise von Mobilfunkteilnehmern zu den betreffenden Netzelementen, beispielsweise zu HLRs, zu ermöglichen. Dadurch entfällt die bisher notwendige Blockbildung von Rufnummern und deren Aufteilung, zum Beispiel auf die HLRs, da sie durch das NAR aufgehoben wird.

Durch die prinzipielle Vermeidung von virtuellen HLR-Einträgen, die eine häufige Fehlerquelle im Wirknetz sowie im Teilnehmeraktivierungsumfeld darstellen, wird eine Qualitätssteigerung erzielt.

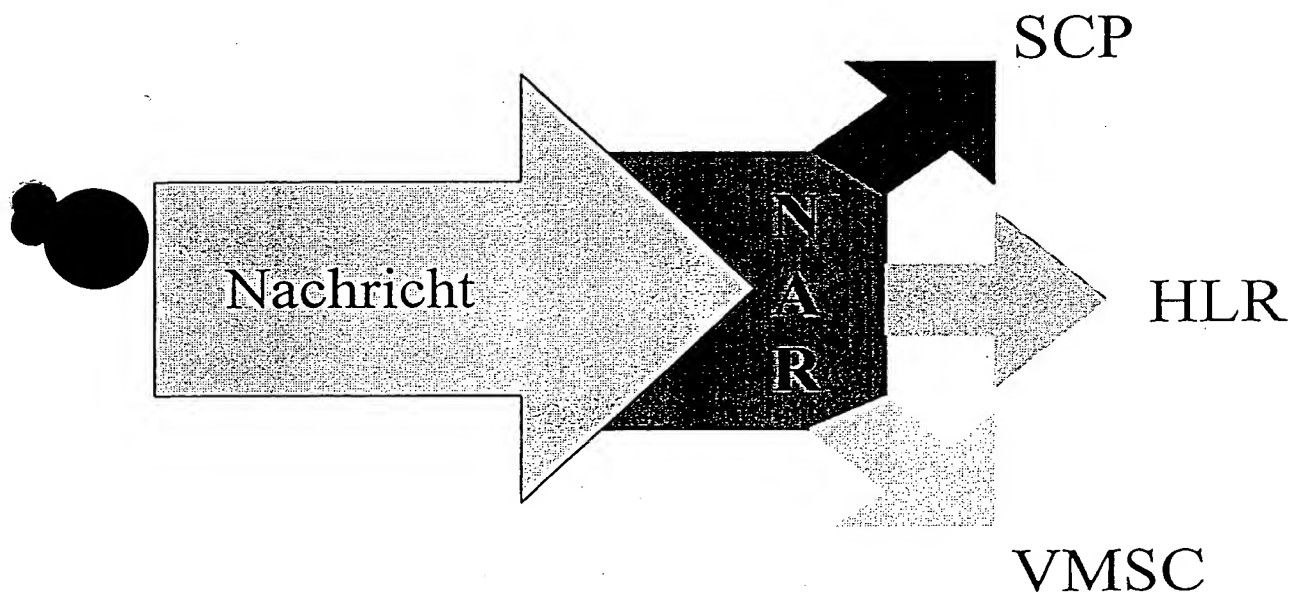
Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens kommt es durch das NAR zur Einsparung von Netzelementen, beispielsweise von neuen HLRs, durch bessere Kapazitätsausnutzung der bestehenden Netzelemente. Dadurch wird das erfindungsgemäße Verfahren trotz der mit der Verwendung des NAR einhergehenden Investitionen nach kurzer Zeit rentabel. Zusätzliche Einsparungen resultieren aus dem Bereich der Numerierungsplanung und Rufnummernverwaltung sowie der SIM-Kartendistribution, die mit dem NAR wesentlich vereinfacht werden können, und damit effizienter und kostengünstiger werden.

Eine Inkompatibilität zu bestehenden Diensten, Netzelementen und Funktionen in einem Telekommunikationsnetz besteht durch das NAR nicht.

Abhängig von der Strategie für das betreffende Telekommunikationsnetz kann das NAR prinzipiell auch für weitere, in den Patentansprüchen beschriebene und gegebenenfalls zukünftige Anwendungen eingesetzt werden, wie zum Beispiel die Realisierung von Mobile Number Portability (MNP).

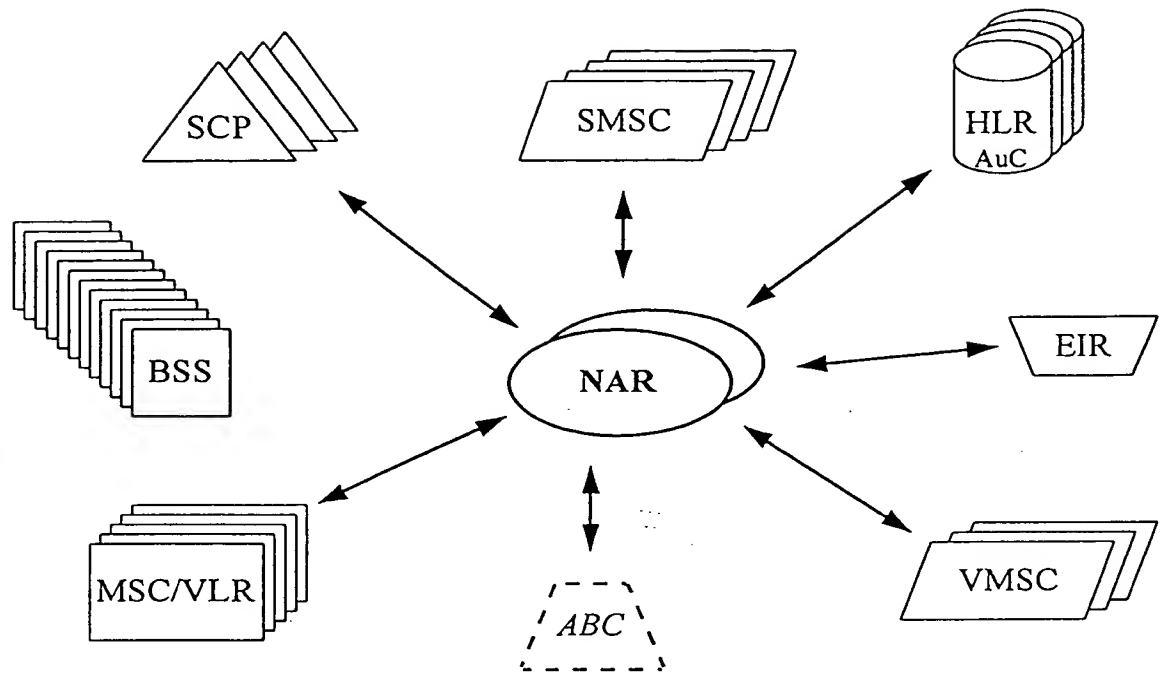
Da das NAR ein Routing-Rechner ist, wird seine Software den jeweiligen Anforderungen angepaßt.

Die Aufgabe eines NAR besteht somit darin, für eine Nachricht das richtige Netzelement, zum Beispiel ein HLR, zu ermitteln, damit die Nachricht dorthin weitergeleitet werden kann, also beispielsweise so:



NAR als zentraler Nachrichtenverteiler

Das NAR wird somit in ein bestehendes GSM-Netz integriert, welches um die Netzelemente des Intelligent Network (IN) erweitert ist. Neben den klassischen GSM- und IN-Netzelementen sind auch die Netzelemente für die Mehrwertdienste, wie Kurznachrichtendienst und Anrufbeantworter, zu berücksichtigen, so daß sich folgende Gesamtübersicht für das NAR ergibt:



NAR im GSM-Netz

Eine direkte Signalisierungsbeziehung ist nicht zwischen allen Netzelementen untereinander gegeben.

Das NAR als Wirknetzelement eine Schnittstelle zum Administrationssystem (AdC).

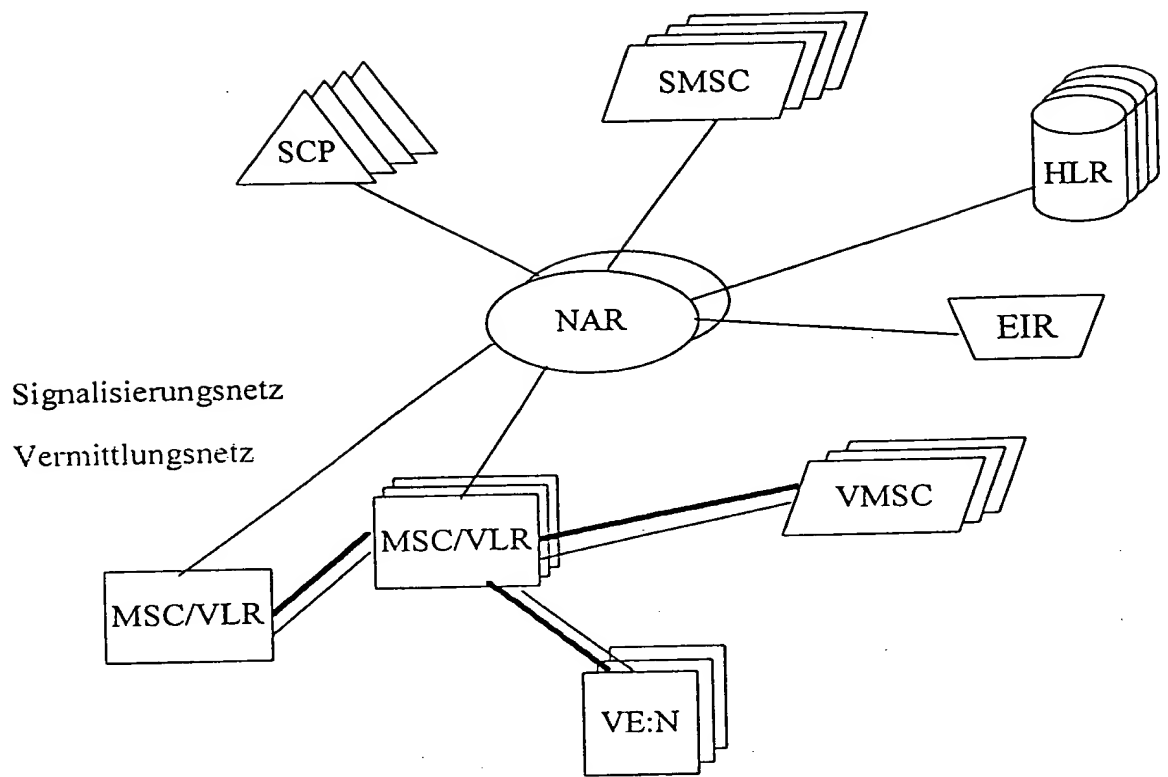
Das NAR ist als Netzelement direkt zum Beispiel in der Rufaufbauphase bei Mobile Terminating Calls (MTC) eingebunden. Daraus ergeben sich besondere

Anforderungen an die Leistungsfähigkeit, um zum Beispiel die Rufaufbauzeiten bei MTCs so wenig wie möglich zu verlängern.

Im Signalisierungsnetz kann das NAR als gedoppeltes zentrales Netzelement eingesetzt werden.

Da das NAR nicht im Vermittlungsnetz, sondern im Signalisierungsnetz eingesetzt ist, werden auch keine Verkehrskanäle über das NAR geführt. Eine Schleifenbildung von Verkehrskanälen tritt somit nicht auf.

Es ergibt sich somit folgende Darstellung:



NAR im Signalisierungsnetz

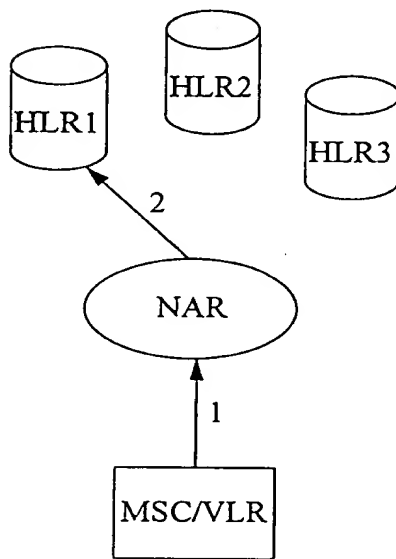
Abhängig vom verwendeten Einsatzgebiet, z. B. Routing zum HLR oder optimiertes VMSC-Routing hat das NAR somit die Aufgabe,

- a) ein Netzelement zu ermitteln und die jeweilige Nachricht dorthin weiterzuleiten (z. B. MAP Send-Routing-Information zum HLR) oder
- b) eine Netzelementadresse zu ermitteln und diese als Routing-Information an das abfragende System zurückzugeben (z. B. INAP: Initial DP +

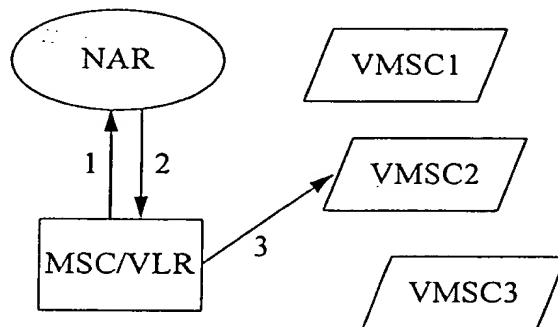


Connect), damit das abfragende System selbst die Nachricht weiterleiten kann. Dies lässt sich wie folgt vereinfacht darstellen:

## Transitfunktion

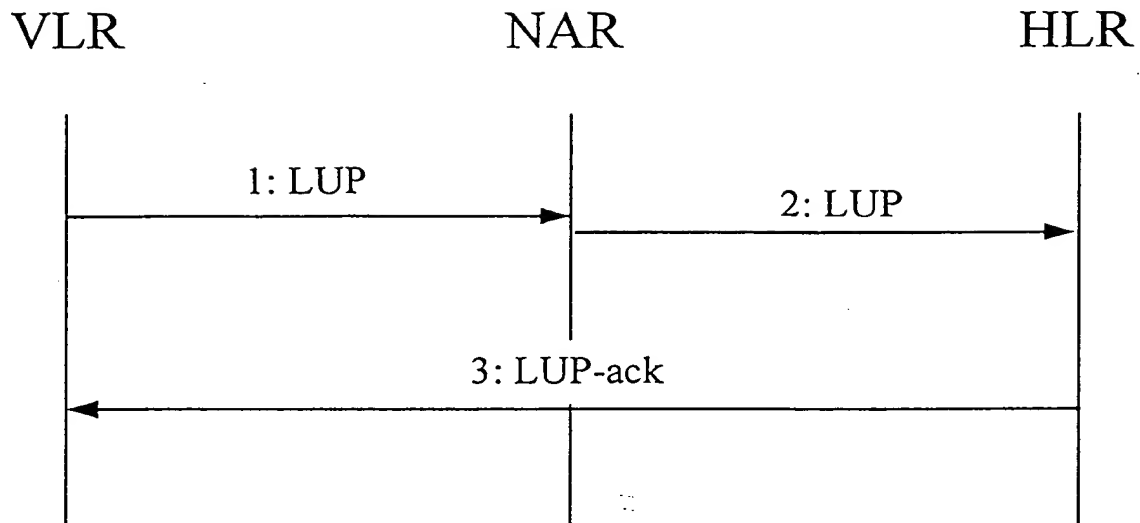


## Endfunktion



Transit- und Endfunktion des NAR

Wie erwähnt, soll der Nachrichtenfluß so gestaltet sein, daß die Leistungsfähigkeit des NAR so wenig wie möglich beeinträchtigt wird. Beispielhaft ist in der folgenden Abbildung ein Nachrichtenfluß für den Fall „Update Location“ zwischen MSC/VLR, NAR und HLR angeführt:



Nachrichtenfluß VLR, NAR und HLR

Die Adressierung in den einzelnen Netzelementen wird wie folgt vorgenommen:

Adressierung basierend auf der IMSI des Teilnehmers:

- 1: VLR: MTP: DPC = SPC des NAR, OPC = SPC des VLR  
 SCCP: called party number = „IMSI“ (E.214; E.212)  
 calling party number = VLR-Adresse (E.164)

Im VLR wird die Global Title Analysis so eingerichtet, daß als DPC immer der SPC des NAR genommen wird.

- 2: NAR: MTP: DPC = SPC des HLR, OPC = SPC des NAR  
 SCCP: called party number = „IMSI“ (E.214; evtl. E.212)  
 calling party number = VLR-Adresse (E.164)

Im NAR wird eine Global Title Translation durchgeführt, die als Resultat den SPC des HLRs hat, welcher als neuer DPC eingesetzt wird.

- 3:     HLR:           MTP:   DPC = SPC des VLR, OPC = SPC des HLR  
                      SCCP: called party number = VLR-Adresse (E.164)  
                              calling party number = HLR-Adresse (E.164)

Diese Mechanismen zur Adressierung sind mit bestehenden Mechanismen in GSM-Mobilfunknetzen vergleichbar.

Adressierung basierend auf der MSISDN des Teilnehmers:

- 1:     VLR:           MTP:   DPC = SPC des NAR, OPC = SPC des VLR  
                      SCCP: called party number = MSISDN (E.164)  
                              calling party number = VLR-Adresse (E.164)

Im VLR wird die Global Title Analysis so eingerichtet, daß als DPC immer der SPC des NAR genommen wird.

2.     NAR:           MTP:   DPC = SPC des HLR, OPC = SPC des NAR  
                      SCCP: called party number = MSISDN (E.164)  
                              calling party number = VLR-Adresse (E.164)

Im NAR wird eine Global Title Translation durchgeführt, die als Resultat den SPC des HLRs hat, welcher als neuer DPC eingesetzt wird.

3:     HLR:            MTP:   DPC = SPC des VLR, OPC = SPC des HLR  
                              SCCP: called party number = VLR-Adresse (E.164)  
                                      calling party number = HLR-Adresse (E.164)

Alternativ dazu gibt es aber auch die Möglichkeit, die Nachrichten im NAR bis auf den Application Layer hinauf zu dekodieren und dann anhand der dort gewonnenen Information (IMSI oder MSISDN) das weitergehende Routing durchzuführen.

Da das NAR als einziges Wirknetzelement noch die Zuordnung, auf welchem physikalischen Netzelement sich teilnehmerspezifische Daten befinden, zum Beispiel auf welchem physikalischen HLR sich der Teilnehmerdatensatz eines bestimmten Teilnehmers befindet, enthält, sind an das NAR entsprechend hohe Anforderungen an Ausfallsicherheit und Zuverlässigkeit zu stellen. Ist nämlich kein NAR mehr verfügbar, so entspricht dies einem Ausfall aller betreffenden Netzelemente, zum Beispiel aller HLRs in einem konventionellen GSM-Netz. Es kann in diesem Fall kein erfolgreicher MTC mehr durchgeführt werden, jedoch sind MOCs weiterhin möglich. Auch die Verfügbarkeit von Mehrwertdiensten und das Mobility Management sind erheblich beeinträchtigt. Aus diesen Gründen muß die Netzstruktur ein hohes Maß an zusätzlicher Sicherheit geben. So ist der Einsatz von gedoppelten Systemen in der Netzkonfiguration auch für das NAR sinnvoll.

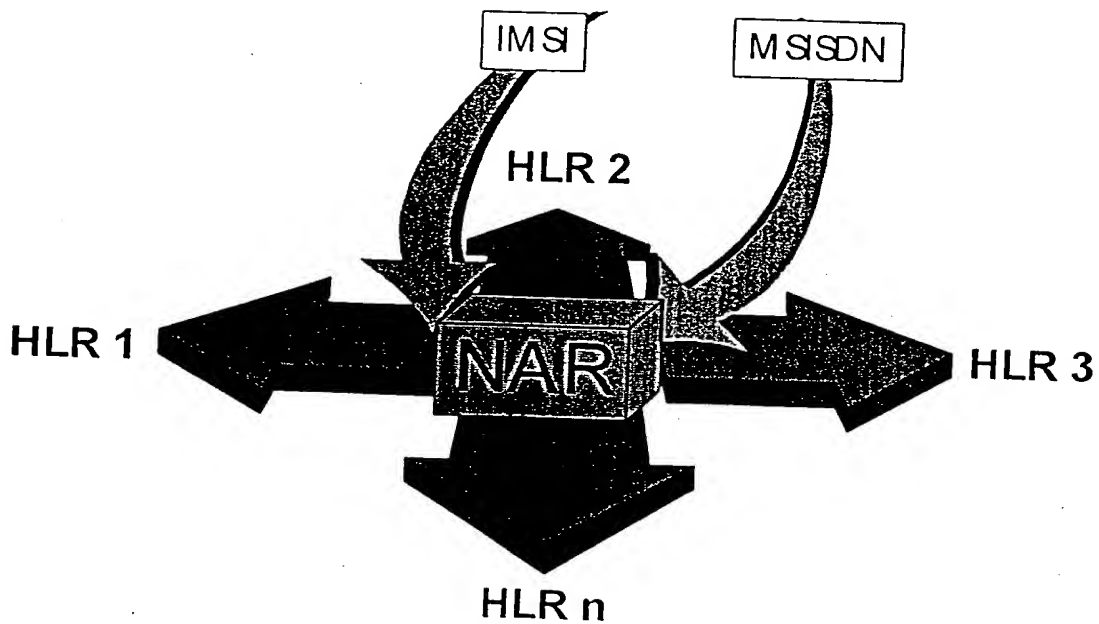
Betrachtet man das erfindungsgemäße Verfahren im Zusammenhang mit der HLR-Planung, so ergibt sich

- Aufhebung der Zuordnung von IMSI-/MSISDN-Bereichen zu HLR
- Vermeidung virtueller Teilnehmereinträge.

Dadurch werden gewonnen:

- Entkopplung der HLR-Planung von Rufnummernzuteilungen und SIM-Karten-Produktion
- Entkopplung der Systemdatendarstellung in der MSC von der MSISDN-/IMSI-Verteilung
- Erhöhung der Netzqualität durch Wegfall der häufig fehlerbehafteten virtuellen Teilnehmer.

Durch die Einführung des NARs ist somit eine Änderung der Routing-Prinzipien in einem Telekommunikationsnetz, zum Beispiel einem Mobilfunknetz, gegeben, da eine teilnehmerindividuelle Zuordnung von zum Beispiel MSISDN/IMSI zu HLR gegeben ist. Die Datenbank mit der Zuordnung ist im NAR angesiedelt und muß dementsprechend bei den Abfragen an das HLR mit einbezogen werden. Die Routing-Kriterien für dieses Beispiel sind die MSISDN und die IMSI, so daß sich folgende Gesamtübersicht ergibt:



Das NAR als „HLR-Router“

### Mobility Management

Beim Einbuchen in das betreffende Telekommunikationsnetz, zum Beispiel für ein Mobilfunknetz nach Wechseln des Aufenthaltsorts (VLR-Bereich) oder beim Wiedereinschalten des Handys wird der neue Aufenthaltsort an das HLR gemeldet, damit dort die entsprechenden Daten ggf. aktualisiert werden können. Die Identifizierung des Teilnehmers wird mittels der IMSI vorgenommen. In der Antwort sendet das HLR seine Netzadresse an das VLR. Ab diesem Zeitpunkt ist dem VLR die HLR-Adresse des Teilnehmers bekannt.

Anhand dieser Netzadresse werden alle weiteren Nachrichten vom VLR direkt an das HLR gesendet. (MAP: Update-Location; IMSI; VLR → HLR)

### **Call Control**

Bei einem Anruf zu einem mobilen Teilnehmer (MTC) wird der aktuelle Aufenthaltsort des gerufenen Teilnehmers von der Gateway-MSC beim HLR abgefragt. Die Abfrage geschieht anhand der Teilnehmerrufnummer (MSISDN). (MAP: Send-Routing-Information; MSISDN; GMSC → HLR)

### **Short Message**

Bei einer Kurznachricht, die einem mobilen Teilnehmer zugestellt werden soll, muß das Short Message Service Center (SMSC) beim HLR den Aufenthaltsort des gerufenen Teilnehmers erfragen. Das NAR muß also anhand der MSISDN ermitteln, zu welchem HLR die Nachricht Send-Routing-Information-For-SM weitergeleitet werden muß. Ist der Zielteilnehmer nicht erreichbar (z. B. ausgeschaltetes Handy), so kann das SMSC beim HLR beauftragen, über die Wiedererreichbarkeit des Teilnehmers informiert zu werden, um die Kurznachricht erneut zuzustellen. (MAP: Send-Routing-Information-For-SM; MSISDN; SMSC → HLR) (MAP: Set-Message-Waiting Data; MSISDN; SMSC → HLR)

### **Mehrwertdienste**

Alle Aktionen, die zu Mehrwertdienste vom VLR aus in Richtung HLR durchgeführt werden, bedürfen keiner zusätzlichen Funktionen im NAR. Die zugehörigen Nachrichten werden vom VLR anhand der für den jeweiligen Teilnehmer gespeicherten Netzadresse des HLRs zum entsprechenden HLR geroutet.

Alle Mehrwertdienste, die von anderen Netzelementen als dem VLR durchgeführt werden, erfordern, daß das NAR die Supplementary Service Operation zum „richtigen“ HLR weiterleitet, da den anderen Netzelementen die HLR-Netzadresse zu einem bestimmten Teilnehmer nicht bekannt ist. Beispielsweise kann ein Supplementary Service z.B. auch durch ein VMSC angestoßen werden.

Über z.B. ein Voice Mail Service Center (VMSC) kann eine Administrierung von Mehrwertdiensten durch den Teilnehmer geschehen. Hierfür wird eine MAP-Schnittstelle zwischen VMSC und HLR benötigt. Da das VMSC die Netzadresse des HLR's für den Teilnehmer, der seinen Mehrwertdienst bearbeitet, nicht kennt, muß das NAR die Weiterleitung der MAP-Nachricht an das HLR anhand der IMSI durchführen.

Anstelle eines VMSC kann eine gleichwertige Realisierung beispielsweise auch über eine Interactive Voice Response (IVR)-Plattform erfolgen.

**Authentication Center (Auc)**



Bei einem Mobilfunknetz kann in jedem HLR auch die Funktion des AuC für die in diesem HLR gespeicherten Teilnehmerdatensätze integriert sein. Zur Durchführung der Authentisierung erfragt das VLR die notwendigen Parameter beim AuC. Da zum Zeitpunkt des ersten Einbuchens des Teilnehmers ins Netz die Netzadresse des HLRs noch nicht im VLR bekannt ist, muß das NAR die Weiterleitung der MAP-Nachrichten zur Authentisierung an das HLR/AuC anhand der IMSI durchführen.

(MAPv1: Send-Parameters; IMSI; VLR → HLR/AuC)

(MAPv2: Send-Authentication-Info; IMSI; VLR → HLR/AuC)

### **SIM-Karten-Handling**

Es gibt Situationen, die einen Austausch der SIM-Karte eines bestehenden Teilnehmers erfordern; z.B. im Fall einer defekten SIM-Karte oder bei Einführung neuer Dienste. Gleichzeitig wollen diese Teilnehmer ihre alte Rufnummer beibehalten. Das heißt bei gleichbleibender MSISDN wird eine neue IMSI an die Teilnehmer vergeben. Das NAR, mit der Möglichkeit der flexiblen Zuordnung von MSISDN und IMSI zu Teilnehmer und HLR, verringert in erheblichem Maße die administrativen Aufwendungen, die mit einem SIM-Kartenaustausch verbunden sind (Zuordnung von IMSI zu HLR muß beibehalten werden), um virtuelle Teilnehmereinträge zu vermeiden. Ein SIM-Kartentausch tritt regelmäßig in großer Zahl auf. Ebenso muß bei Einführung eines neuen Massendienstes, der neuer SIM-Karten bedarf, bei entsprechend

vielen Teilnehmern die SIM-Karte getauscht und administriert werden. Der zu erwartende Anteil der daraus entstehenden virtuellen Teilnehmereinträge ist beträchtlich.

### **International Roaming**

Aus dem Call Control resultieren auch im Fall von international Roaming keine speziellen Anforderungen an das NAR.

### **Datenschutz**

Auf dem NAR werden keine Teilnehmerdaten wie z. B. Supplementary Services, Rufumleitungsziele oder ähnliches gespeichert. Das Teilnehmerprofil bleibt weiterhin im HLR. Es sind im NAR nur die Routingdaten abgelegt, also die Information, auf welchem Netzelement die Teilnehmerdaten zu finden sind. Es resultieren daher aus dem Datenschutz keine speziellen Anforderungen an das NAR.

### **Intelligent Network (IN)**

So wie im HLR die Teilnehmerdaten für GSM-Dienste gespeichert sind, so werden im Service Control Point (SCP) die Teilnehmerdaten für die IN-Dienste eines Teilnehmers abgelegt. Hat man mehrere SCPs im Netz, so stellt sich auch hier für das NAR die Aufgabe herauszufinden, auf welchem SCP die Da-

ten für einen bestimmten Teilnehmer gespeichert sind. Man muß jedoch zwei grundsätzliche Dienstetypen unterscheiden: teilnehmerindividuelle Dienste sowie netzweite Dienste.

### *Teilnehmerindividuelle Dienste*

Bei teilnehmerindividuellen Diensten ist es für die korrekte Ausführung des IN-Dienstes notwendig, daß die zugehörigen Teilnehmerdaten während der Laufzeit zur Verfügung stehen. Diese teilnehmerspezifischen Daten sind auf dem SCP gespeichert. Es kann nun also eine Aufgabe des NARs sein zu ermitteln, an welchen SCP die Dienststeuerung zu übergeben ist.

(INAP: InitialDP, service key, calling party number (MSISDN), IMSI, IMEI) für originating Services.

(INAP: InitialDP, service key, called party number (MSISDN), IMSI, IMEI) für terminating Services wie Terminating call screening.

### *Netzweite Dienste*

Für netzweite Dienste sind die teilnehmerindividuellen Daten ohne Bedeutung. Dennoch muß der SCP ermittelt werden, auf dem die Dienstelogik implementiert ist. Das Routingkriterium zur Auswahl des SCPs ist dabei jedoch nicht die Rufnummer des Teilnehmers, sondern allein der Service Key.

(INAP: InitialDP, service key)

### **Local Number Portability (LNP)**

Wenn ein Kunde im Festnetz den Netzbetreiber wechselt, kann er seine Rufnummer beibehalten. Das tatsächliche Zielnetz des gerufenen Teilnehmers kann bereits in der Rufaufbauphase durch das Ursprungsnetz (On-Call-Query) ermittelt werden. In diesem Fall wird im Ursprungsnetz eine Datenbank abgefragt, in der die portierten Teilnehmer registriert sind. Aufgrund der zu erwartenden hohen dynamischen Last durch die Datenbankabfragen werden spezielle Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Datenbank gestellt. Diese LNP-Datenbank könnte im NAR realisiert werden.

### **Mobile Number Portability (MNP)**

Zur Zeit wird bei ETSI die Standardisierung von MNP bearbeitet. Es zeichnet sich ab, daß zwei Varianten zur Implementation zur Auswahl gestellt werden. Eine Variante basiert auf dem Protokoll MAP und die andere auf dem Protokoll INAP. Nach abgeschlossener Standardisierung bei ETSI sind die Anforderungen an das NAR für das Call Control, das Mobility Management und das Supplementary Service Handling (z.B. für CCBS) herauszuarbeiten.

### **Optimized Voicemail-Routing**

Aus Kapazitätsgründen sind mehrere Voice Mail Service Centre im Mobilfunknetz im Einsatz. Die Aufteilung der Teilnehmer auf die Systeme ist

derzeit rufnummernorientiert. Eine wirtschaftlichere Aufteilung kann erzielt werden, wenn man den Standort des Voicemailsystems möglichst nah an den häufigsten Aufenthaltsort des Teilnehmers legt. Dies bedeutet eine teilnehmerindividuelle Zuordnung anstatt einer blockweisen Zuordnung. Damit entstehen vergleichbare Anforderungen an das NAR wie sie sich aus dem HLR ergeben.

### **Equipment Identity Register (EIR)**

Das NAR kann gegebenenfalls anhand der IMEI entscheiden, zu welchem EIR die Abfrage gesendet werden muß. Aktuell kann in der MSC nur die Adresse eines EIRs eingetragen werden. Eine Aufteilung des Routings nach IMEI-Blöcken ist nicht vorgesehen. Dies würde bedeuten, daß in jedem EIR alle IMEIs gespeichert sein müßten, was aus dem Gesichtspunkt der Datenkonsistenz nicht wünschenswert ist. Das Routing zum jeweiligen EIR könnte regional aufgeteilt werden. Mit einem NAR im Netz könnte das Routing anhand der IMEI realisiert werden, so daß in jedem EIR nur ein Teil der als gestohlen gemeldeten IMEIs abgelegt sein müßten. Eine mögliche Dateninkonsistenz kann damit ausgeschlossen werden.

(MAP: Check-IMEI, IMEI)

### **Teilnehmeradministration**

Als Erweiterung der Funktionalität des NARs soll es aus Sicht des ABC wie ein einzelnes „single-HLR“ reagieren. Alle Aktivierungen/Änderungen werden nur noch an das NAR gesendet und dieses wählt dann ein passendes HLR aus und sendet die Nachricht an das physikalische HLR weiter.

Besonders hervorzuheben ist nochmals der Nutzen aus der Anwendung des NARs als HLR-Router. Durch die Einführung des NAR können in den oben genannten Bereichen viele Aufgaben effizienter gelöst werden. Die daraus resultierenden Einsparungen bei den Kosten stehen den zusätzlichen Aufwendungen gegenüber, die aus der Einführung eines neuen Netzelementes, dem NAR resultieren. Neben der Kosteneinsparung kommt es durch eine optimierte Kapazitätsauslastung der jeweiligen Netzelemente, zum Beispiel der bestehenden HLRs, auch zu Einsparungen in zukünftigen Investitionen für solche Netzelemente, zum Beispiel in HLRs.

In den Fig. 1 bis 11 ist das erfindungsgemäße Verfahren anhand verschiedener Ausführungsformen beispielsweise und schematisch veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 Das erfindungsgemäße Verfahren in Anwendung auf den Nachrichtenfluß MSC/VLR → NAR → HLR:

- Auswahlkriterium MSISDN:
  - Mobile Terminating Call (MTC)
  - Supplementary Service Handling

- Auswahlkriterium IMSI:
  - Location Update (Einbuchen)

Fig. 2 das erfindungsgemäße Verfahren in Anwendung auf den Nachrichtenfluß MSC → NAR → MSC → VMSC:

- Auswahlkriterium MSISDN:
  - Mobile Originating Call (VMSC-Abfrage)
  - Forwarded Call

Fig. 3 das erfindungsgemäße Verfahren in Anwendung auf den Nachrichtenfluß VMSC → NAR → HLR:

- Auswahlkriterium MSISDN:
  - Supplementary Service Handling

Fig. 4 das erfindungsgemäße Verfahren in Anwendung auf den Nachrichtenfluß MSC/VLR → NAR → SCP:

- Auswahlkriterium MSISDN:
  - Mobile Terminating Call (MTC)
  - Mobile Originating Call (MOC)
  - Supplementary Service Handling
- Auswahlkriterium IMSI:
  - Location Update (Einbuchen)
- Auswahlkriterium IMEI:
  - Fraud Control

Fig. 5 das erfindungsgemäße Verfahren in Anwendung auf den Nachrichtenfluß MSC/VLR → NAR → AUC:

- Auswahlkriterium IMSI:
  - Authentisierung

Fig. 6 das erfindungsgemäße Verfahren in Anwendung auf den Nachrichtenfluß MSC/VLR → NAR → EIR:

- Auswahlkriterium IMEI:
  - IMEI Check
  - Fraud Control

Fig. 7 das erfindungsgemäße Verfahren in Anwendung auf den Nachrichtenfluß HLR → NAR → SCP:

- Auswahlkriterium MSISDN:
  - Supplementary Service Handling
- Auswahlkriterium IMSI:
  - Location Update

Fig. 8 das erfindungsgemäße Verfahren in Anwendung auf den Nachrichtenfluß SMSC → NAR → HLR:

- Auswahlkriterium MSISDN:
  - Supplementary Service Handling



Fig. 9 das erfindungsgemäße Verfahren in Anwendung auf Mobile Number Portability (MNP):

- Auswahlkriterium MSISDN:
  - Mobile Terminating Call (MTC)
  - Supplementary Service Handling
- Auswahlkriterium IMSI:
  - Location Update
  - Authentisierung
- Auswahlkriterium IMEI:
  - IMEI Check
  - Fraud Control

Fig. 10 das erfindungsgemäße Verfahren in Anwendung auf Local Number Portability (LNP):

- Auswahlkriterium MSISDN:
  - PSTN Terminating Call (PTC)

und

Fig. 11 eine Gesamttabelle für mögliche Einzelanwendungen.

In der Zeichnung sind die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt und mit den international gebräuchlichen Bezeichnungen beschrieben worden. Soweit in der aus Fig. 11 ersichtli-

chen „Gesamttabelle“ von allen Einzelanwendungen die Rede ist, soll damit nicht ausgedrückt werden, daß sämtliche aus Fig. 11 ersichtlichen Einzelanwendungen gleichzeitig in einem Telekommunikationsnetz, zum Beispiel einem Festfunknetz verwirklicht zu sein brauchen.

Es können die verschiedenen aus den Fig. 1 bis 10 ersichtlichen Verfahrensweisen einzeln oder aber auch insgesamt in ein und demselben Telekommunikationsnetz oder in mehreren, zum Beispiel in zwei miteinander korrespondierenden Mobilfunknetzen und/oder in einem oder mehreren Mobilfunknetzen im Zusammenhang mit einem oder mehreren Festnetzen zur Anwendung gelangen.

Die in der Zusammenfassung, in den Patentansprüchen und in der Beschreibung beschriebenen sowie aus der Zeichnung ersichtlichen Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

---

## Abkürzungsverzeichnis

---

ABC	Administration and Billing Center
AuC	Authentication Center
BSS	Base Station Subsystem
CAP	CAMEL Application Part
CCBS	Call Completion to Busy Subscriber
CSC	Customer Service Center
DPC	Destination Point Code
DTAG	Deutsche Telekom AG
EIR	Equipment Identity Register
ETSI	European Telecommunications Standards Institut
GMSC	Gateway Mobile Services Switching Center
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile Communications
HLR	Home Location Register
IMEI	International Mobile Equipment Identity
IMSI	International Mobile Subscriber Identity
IN	Intelligent Network
INAP	Intelligent Network Application Part
ISDN	Integrated Services Digital Network
LNP	Local Number Portability

MAP	Mobile Application Part
MD	Mediation Device
MNP	Mobile Number Portability
MOC	Mobile Originated Call
MSC	Mobile services Switching Center
MSISDN	Mobile Station ISDN number
MTP	Message Transfer Part
MTC	Mobile Terminated Call
NAR	Network Address Register
NMC	Network Management Center
OMC	Operation and Maintenance Center
OPC	Originating Point Code
PSTN	Public Switched Telephone Network
SCCP	Signalling Connection Control Part
SCP	Service Control Point
SDF	Service Data Function
SIM	Subscriber Identity Module
SMS	Short Message Service
SMSC	Short Message Service Center
SSP	Service Switching Point
SPC	Signalling Point Code
STP	Signalling Transfer Point
TC	Transaction Capabilities
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System

VASS

Value Added Services System

VLIR

Visitor Location Register

VMSC

Voice Mail Service Center

MSC/VLR -> NAR -> HLR

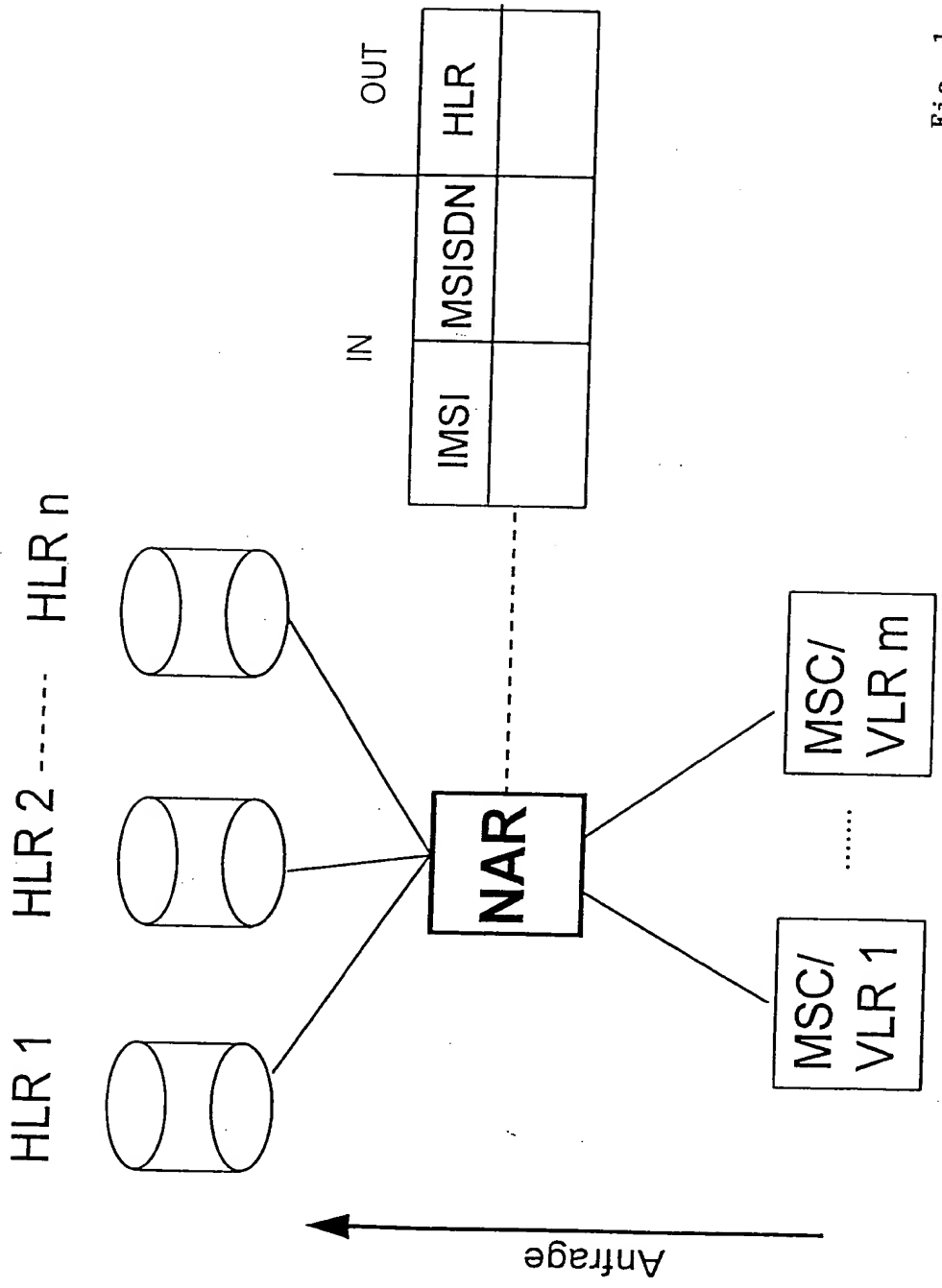


Fig. 1

# VMSC-Routing

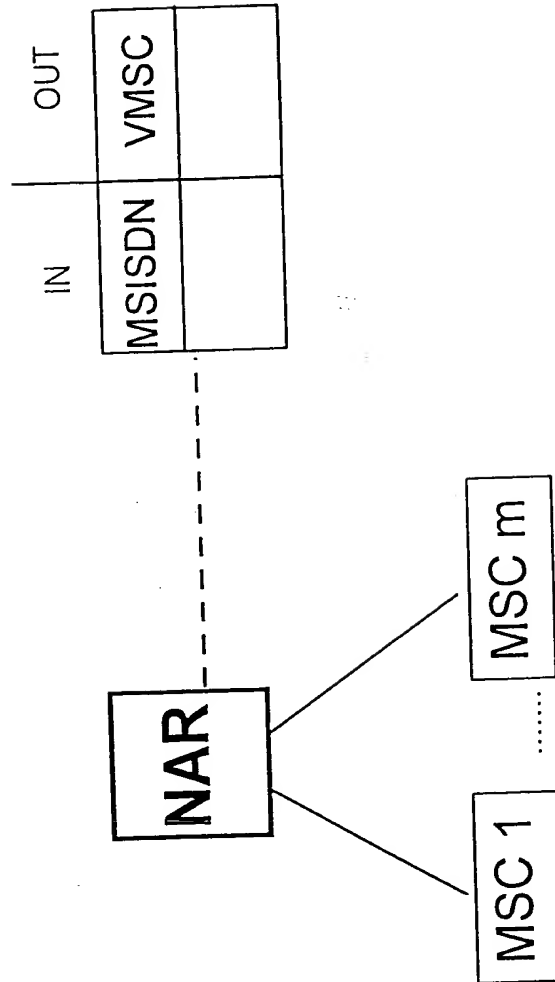
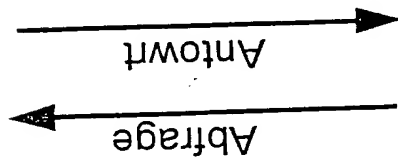


Fig. 2

# VMSC -> NAR -> HLR

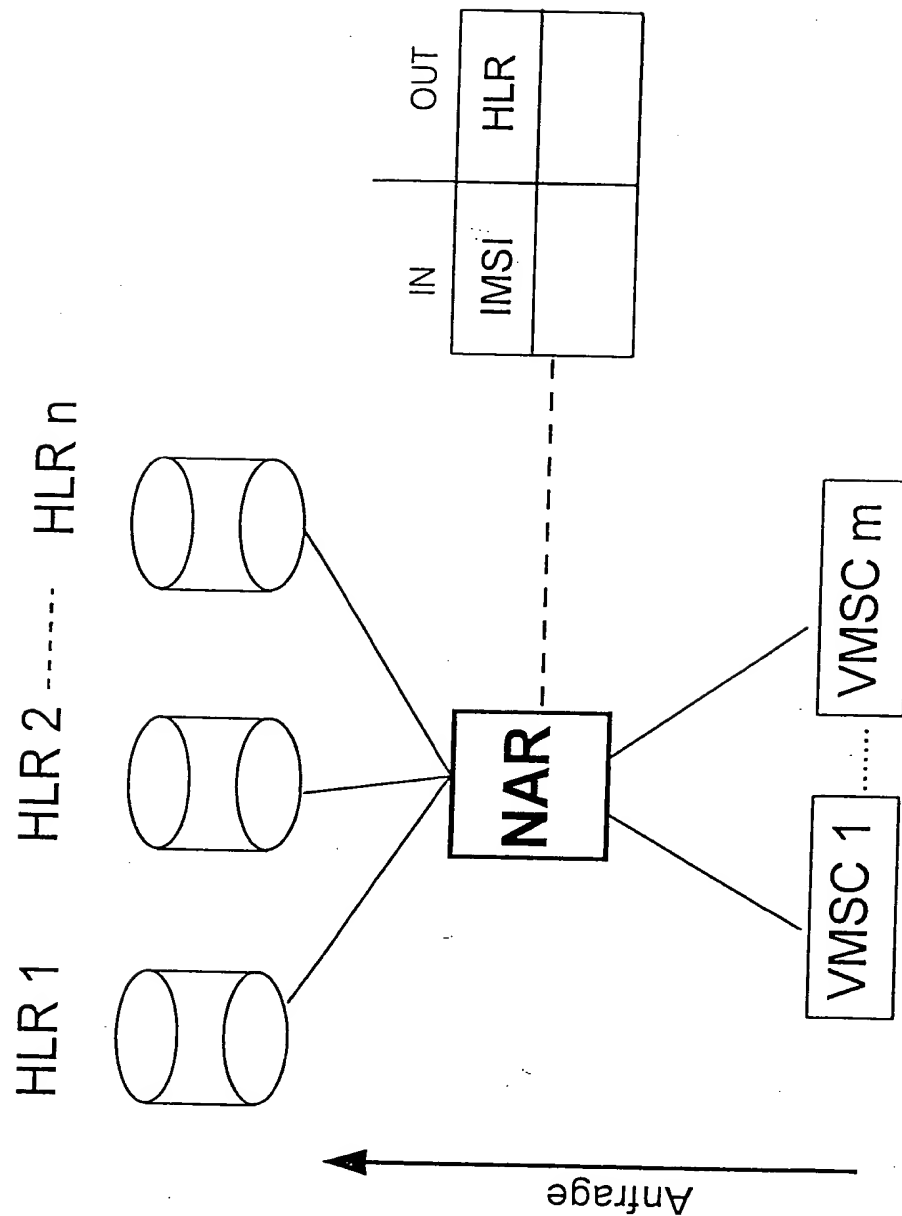


Fig. 3



MSC/VLR -> NAR -> SCP

SCP 1    SCP 2 ..... SCP n

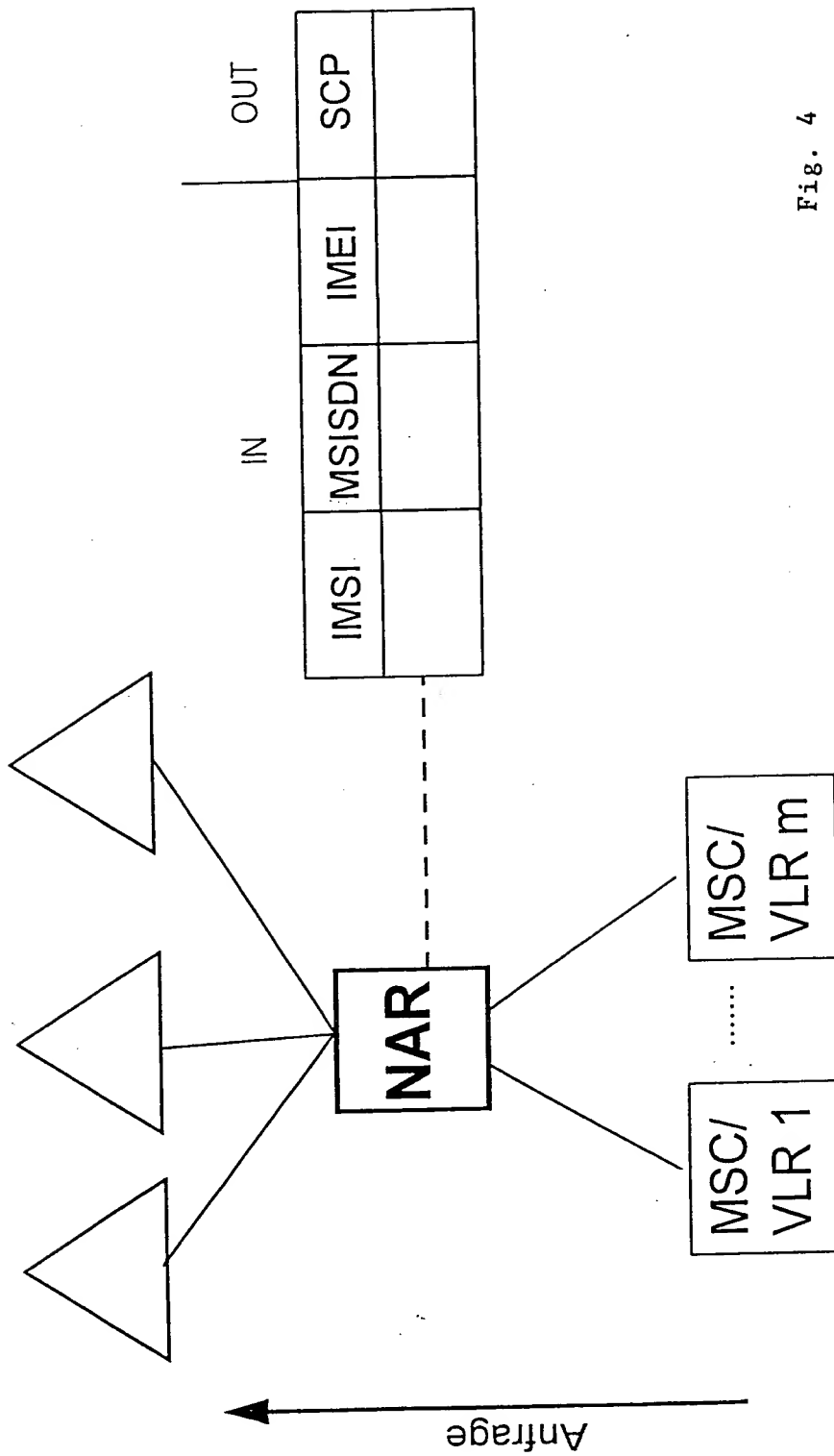


Fig. 4

MSC/VLR -> NAR -> AUC

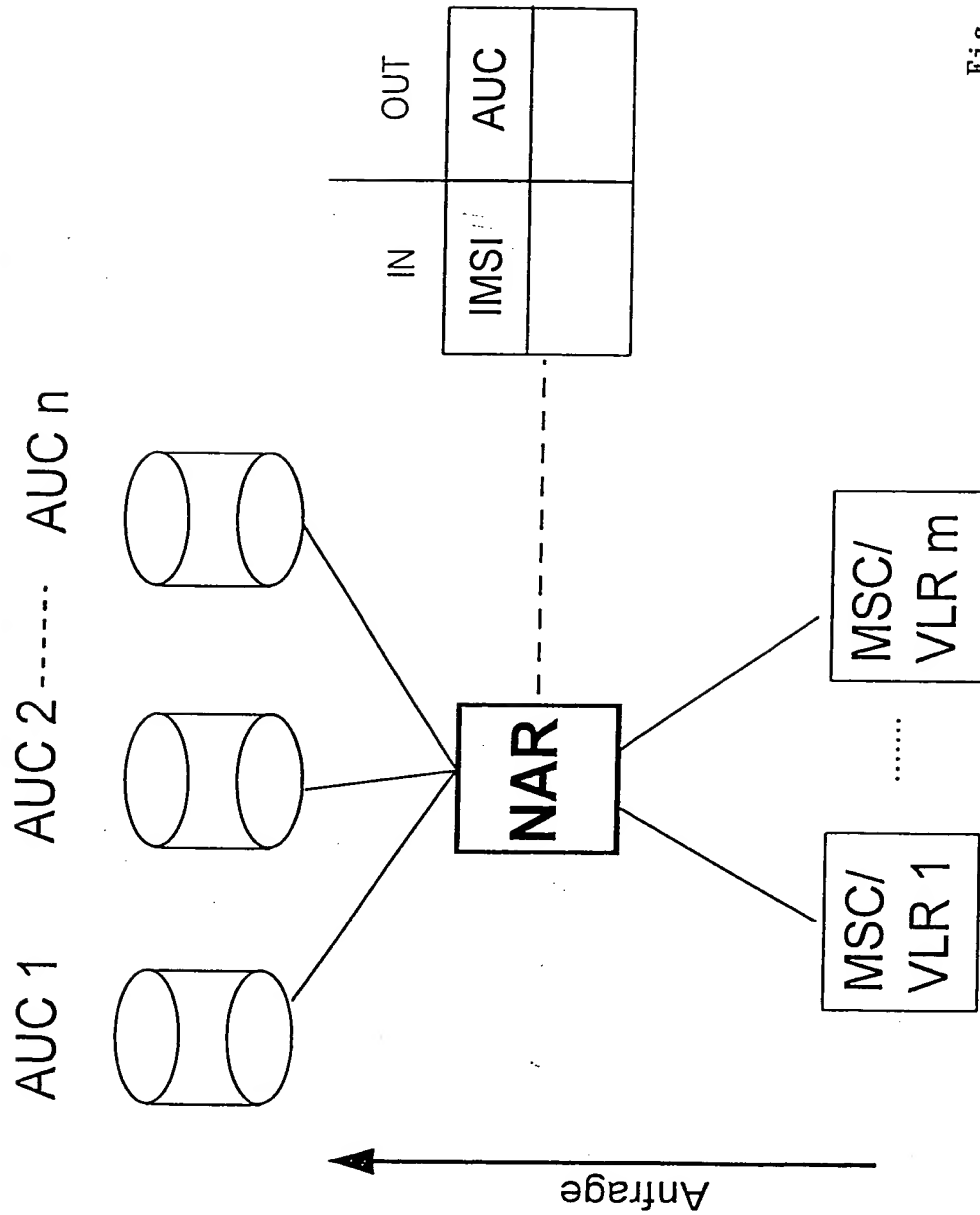


Fig. 5

MSC/VLR -> NAR -> EIR

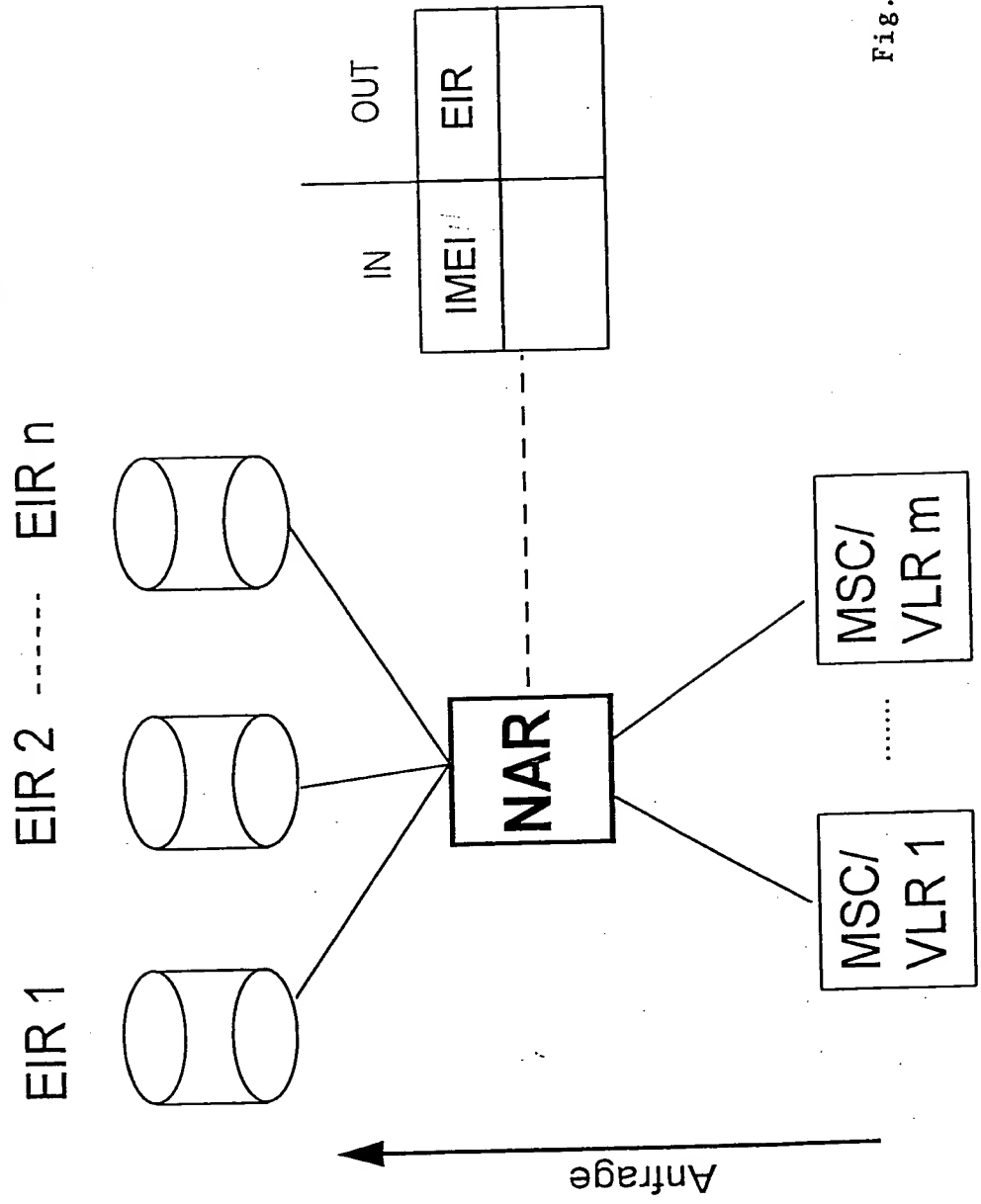
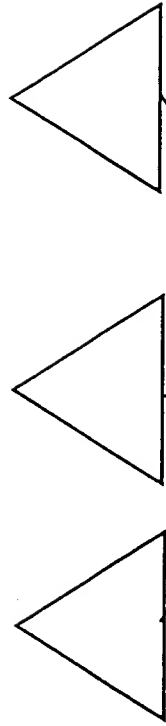


Fig. 6

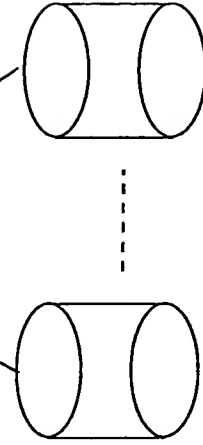
HLR -> NAR -> SCP

SCP 1    SCP 2 ..... SCP n



Anfrage

NAR



HLR 1    HLR m

IN		OUT	
IMSI	MSISDN	SCP	

Fig. 7

SMSC -> NAR -> HLR

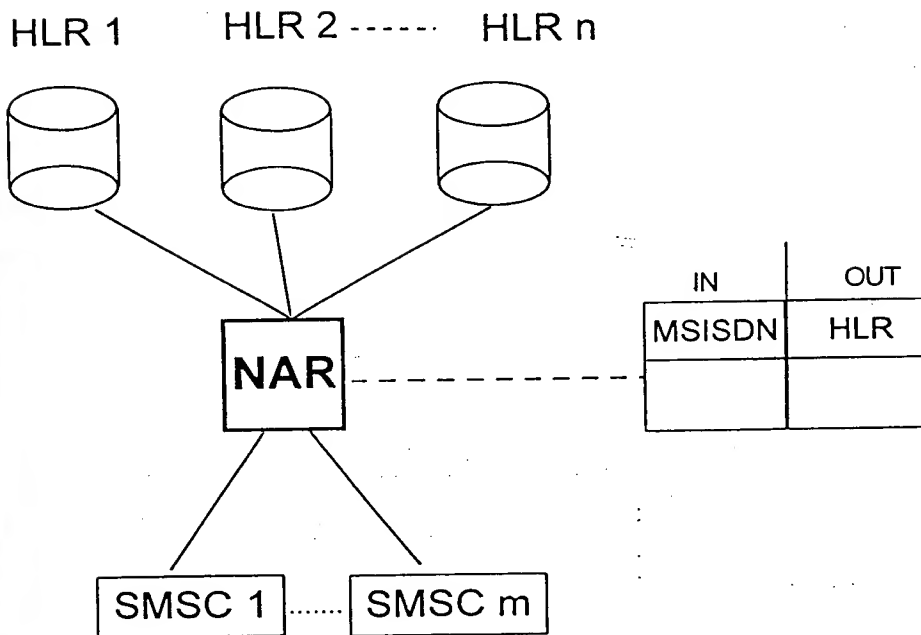


Fig. 8

# Mobile Number Portability (MNP)

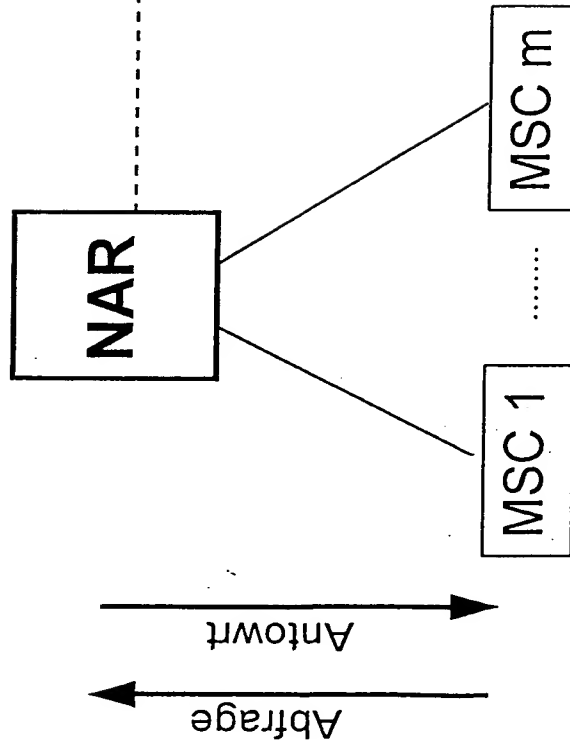


Fig. 9

# Local Number Portability (LNP)

Abfrage  
Antwort

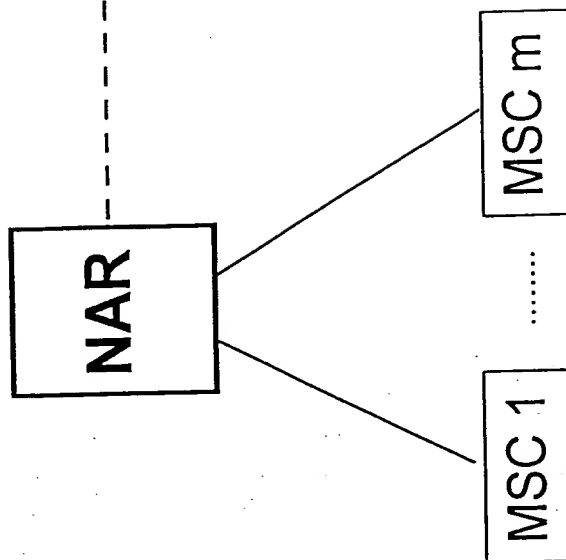


Fig. 10

# Gesamttabelle für alle Einzelanwendungen

IN					OUT (Adressen der untenstehenden Netzelemente)				
MSISDN	IMSI	IMEI	ISDN	HLR	AUC	EIR	VMSC	SCP	

OUT (Routingkennung für Netz)

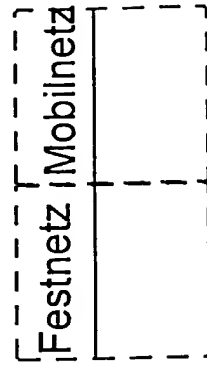


Fig. 11